

### 分級・鉄粉洗浄による鉛・砒素汚染土壌の浄化事例

鹿島建設(株) 正会員 ○伊藤圭二郎 伊藤康則 辻本 宏  
 鹿島建設(株) フェロー 川端淳一  
 ケミカルグラウト(株) 高柳克也

#### 1. はじめに

鉛や砒素に代表される重金属類の汚染土の浄化については、有害物質自体を分解無害化することはできないため、抽出により浄化するしか方法がなく、細粒分に重金属類を濃縮して抽出する分級洗浄法が適用されてきた。しかしながら分級洗浄法でも、細粒分含有量がかかなり低い土に適用条件が限定されることが課題となっていた。そのため筆者らは、細粒分を含む泥水に鉄粉を混合して洗浄することで鉄粉に有害物質を吸着させ、磁気分離により鉄粉に吸着した有害物質を抽出する方法（以下、鉄粉洗浄磁気分離法）を検討してきた<sup>1)</sup>。この鉄粉洗浄磁気分離法を鉛・砒素汚染土壌の浄化工事に適用したので、その結果を報告する。

#### 2. 工事概要

本工事の全景を写真-1に示す。主にGL-1m程度までの鉛と砒素の汚染土壌を掘削し、分級設備で砂分と細粒分を含む泥水を分離し、鉄粉洗浄設備で細粒分を含む泥水を浄化し、砂および細粒分の浄化を確認した後、掘削箇所の埋め戻しするものである。敷地面積、洗浄対象汚染土壌の量、汚染物質の種類と最大濃度は表-1のとおりである。

表-1 工事概要

	単位	工事データ	
敷地面積	[m <sup>2</sup> ]	約50000	
洗浄対象汚染土壌量	[m <sup>3</sup> ]	約7000	
汚染物質種類	[-]	鉛	砒素
最大濃度（土壌溶出試験）	[mg/L]	0.056	0.041



写真-1 浄化工事の全景

キーワード 鉛, 砒素, 浄化, 鉄粉, 分級, 磁気分離

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設(株) 技術研究所 岩盤・地下水グループ TEL042-489-6580

### 3. 鉄粉洗浄設備

鉄粉洗浄設備を写真-2に示す。鉄粉洗浄設備は鉄粉攪拌槽と磁気分離装置から構成される。鉄粉攪拌槽では、鉛と砒素を吸着する性質を持つ鉄粉を混合して泥水中の鉛や砒素を吸着させ、磁気分離装置にて鉛や砒素の吸着した鉄粉を分離する。分離した鉄粉は鉄粉攪拌槽に戻し、吸着性能が飽和するまで再利用する。吸着性能が飽和しているかどうかは、現場にて簡易な試験によりチェックして管理する。

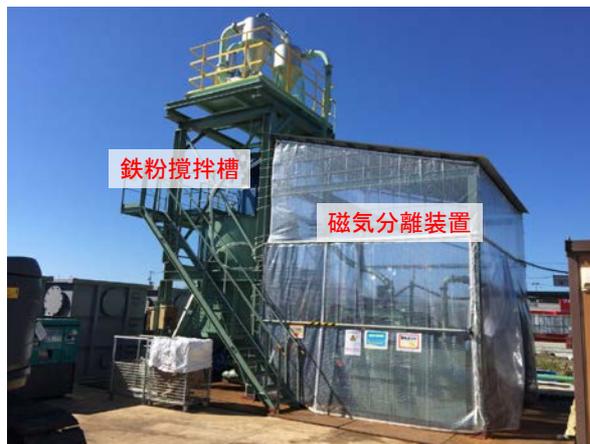


写真-2 鉄粉洗浄設備

### 4. 分級による浄化結果

分級による浄化結果を図-1に示す。約100m<sup>3</sup>ごとに分級した砂を土壌溶出試験により浄化確認を行った。最初の100m<sup>3</sup>のみ基準不適合であったが再洗浄により基準適合させ、その後は1回の洗浄で浄化できた。また、砒素については全て1回の洗浄で浄化できた。

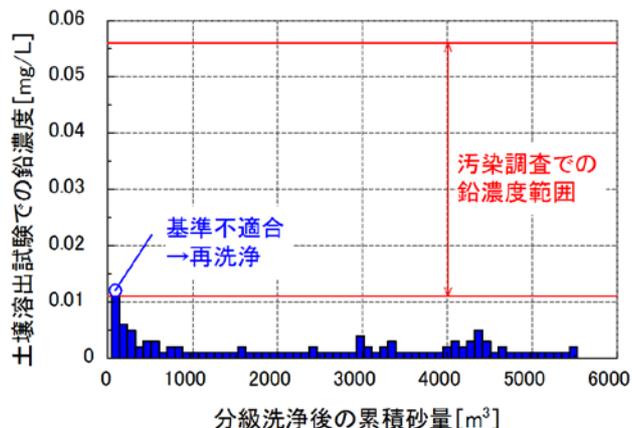


図-1 分級による砂の浄化結果

### 5. 鉄粉洗浄による浄化結果

鉄粉洗浄による浄化結果として、泥水からの鉛の回収量を図-2に、細粒土の土壌溶出試験による浄化確認結果を図-3に示す。図-2は、現場での簡易な試験によりチェックした結果、吸着能力が飽和したと判断して廃棄することとなった鉄粉中の鉛含有量を分析したものである。本工事では鉄粉の入れ替えを22回行っており、累積で鉛を1800g程度回収できている結果が得られている。図-3からすべての細粒土が1回の鉄粉洗浄で基準値以下まで浄化できている結果が得られている。また、砒素についても同様にすべて1回の洗浄で基準値以下まで浄化できた。

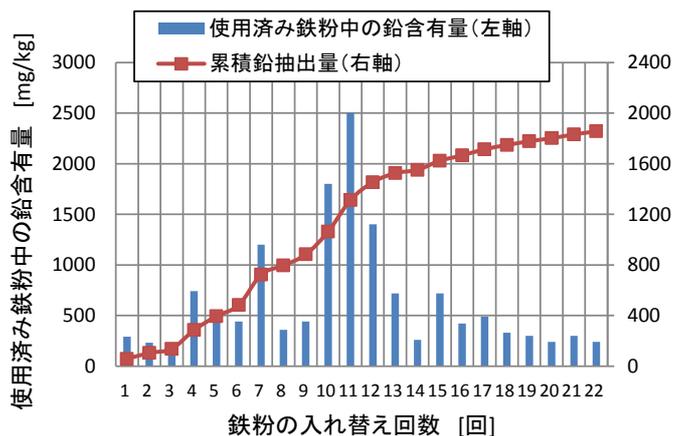


図-2 鉛の抽出量

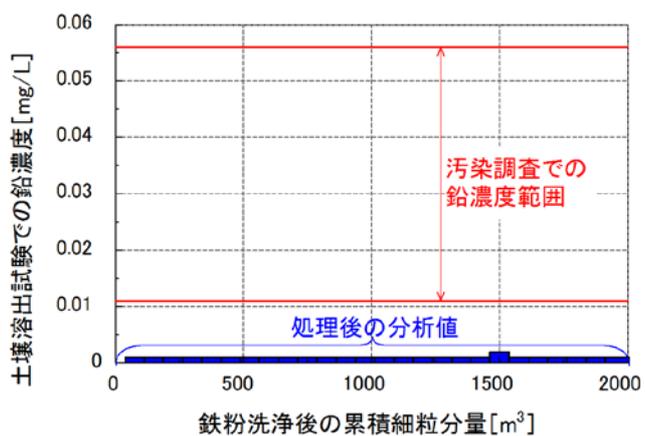


図-3 鉄粉洗浄による細粒土の浄化結果

### 6. まとめ

従来の分級洗浄では細粒土の浄化ができなため、その解決策として鉄粉洗浄磁気分離技術を適用した。その結果、土から鉛を累積で1800g抽出することで、約2000m<sup>3</sup>の細粒土も環境基準値以下まで浄化でき、砂も細粒土も埋め戻しに再利用することができた。

### 参考文献

- 1) 伊藤圭二郎・川端淳一・仁木丈文：鉄粉と磁気分離による泥水中の砒素抽出技術，第20回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会，pp8-12，2014.